как может в условиях нехватки паутинных клещей использовать в качестве альтернативной жертвы по крайней мере один широко распространенный вид клещей-тидеид — *Tydeus kochi*.

Кульчицкий А. Г. Особенности распределения растениеобитающих клещей-титеид (Acariformes: Tydeidae) в Каневском заповеднике и его буферной зоне // Вестн. зоологии.— 1992.— № 5.— С. 50—56.
Calis J. N. M., Overmeer W. P. J., Van Der Geest L. P. S. Tydeids as alternative prey for phytoseid mites in apple orchards // Meded. Fac. Landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent.—1988.—53, N 2B, Deel 2.— P. 793—798.
Knop N. F., Hoy M. A. Biology of a tydeid mite, Homeopronematus anconai (n. comb.) (Acari: Tydeidae), important in San Joaquin Valley vineyards // Hilgardia.— 1983.— 51, N 5.— 30 p.
Rodrigues J. G. Detached leaf cultures in mite nutrition studies // J. Econ. Entomol.— 1953.— 46, N 1.— P. 713.

Институт зоологии НАН Украины
(252601 Киев)

Получено 11.02.93

УДК 595.42

И. А. Акимов, А. Н. Войтенко, С. Г. Погребняк

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДНЫХ НАГРУЗОК ТЕМПЕРАТУРЫ И УВЛАЖНЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ АКАРОКОМПЛЕКСОВ В САДАХ УКРАИНЫ

Вплив пестицидних навантажень, температури та зволоження на стан акарокомплексів у садах України. Акимов І. А., Войтенко А. М., Погребняк С. Г.— Результати регресійного та кореляційного аналізів доводять існування екологічних відмінностей між трьома видами шкідливих кліщів саду. *Amphitetranychus viennensis* більш чутливий до кліматичних умов та знижує рівень шкідливості при зростанні співвідношення опади/температура, шкідливість більш вологолюбних кліщів *Panonychus ulmi* при цьому зростає. Шкідливість *Bryobia redikorzevi* майже не залежить від співвідношення опади/температура. В садах з більшим хімічним навантаженням більш часто шкодять бісексуальні види *A. viennensis* і *P. ulmi, B. redikorzevi* дещо знижує шкідливість. Кількість видів в акарокомплексах промислових садів України не пов'язана із ступенем пестицидного навантаження.

Ключові слова: шкідливі кліщі, пестициди, погодні умови, регуляція шкідливості, Україна.

The Influence of Pesticidial Pressure, Temperature and Moisture on Mite Assemblages in Industrial Orchards of Ukraine. Akimov I. A., Voitenko A. M., Pogrebnyak S. G. — The regression and correlation analysis results provide an evidence of ecological differences between three injurious orchard mites. *Amphitetranychus viennensis* is more sensitive to the weather conditions, its injury threshold decreases with precipitation/temperature rate increase; more hygrophilous *Panonychus ulmi* increases its injury threshold under the same situation. The injury of *Bryobia redikorzevi* is found to be almost independent on precipitation/temperature rate. Under higher chemical pressure, bisexual *A. viennensis* and *P. ulmi* display higher injury in orchards, *B. redikorzevi* decreases its activity. The mite assemblages species composition is not connected with pestidial pressure degree.

Key words: injurious mites, pesticides, weather conditions, injury control, Ukraine.

Клещи в промышленных садах находятся под постоянным прессом химических средств борьбы с вредителями и болезнями плодовых деревьев. Несмотря на этот достаточно постоянный пресс, в Украине имеются зоны с различной вредоносностью тетраниходных клещей, которые вместе с другими клещами образуют в садах относительно стабильные фаунистические комплексы, оформировавшиеся в столь специфических

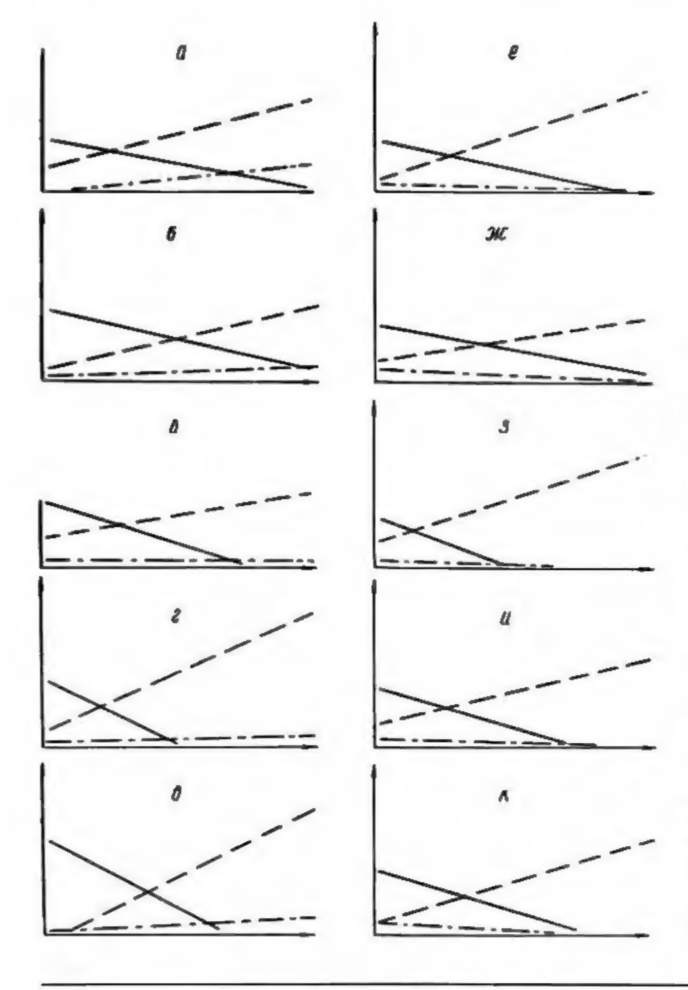


Рис. 1. Линейная регрессия балла поражения сада вредящими клещами при изменении ГТК (усредненное по областям): *1 — Amphitetranychus viennensis; 2 — Panonychus ulmi; 3 — Bryobia redikorzevi; а — д* — 1989 г., май, июнь, июль, август, сумма за 4 месяца соответственно: *е — к* — то же, 1990 г. Здесь и далее: *1* — сплошная линия, *2* — пунктир, *3* — штрих-пунктир.

Fig. 1. Injury mite orchard infestation magnitude linear regression at hydrotermal coefficient changes (average by regions): *1 — Amphitetranychus viennensis; 2 — Panonychus ulmi; 3 — Bryobia redikorzevi; а—д* — 1989, May, June, July, August, total for 4 months, respectively; *е — к* — same, 1990.

условиях. Вопросы зональной приуроченности и вредоносности тетраниховидных клещей в промышленных садах Украины, а также специфичность акарокомплексов в них рассматривались нами ранее (Акимов и др., 1993а, 1993б). В настоящей статье на аналогичном материале прослеживается влияние фактора мощности пестицидной нагрузки, а также главных климатических факторов, на вредоносность тетраниховидных клещей и специфичность состава акарокомплексов.

Материал и методики. Материал (образцы веток и коры яблоневых деревьев) из промышленных садов различных районов Украины был собран в течение 3 зимних сезонов районными пунктами прогноза и сигнализации о вредителях (Министерство сельского хозяйства) и вместе со сведениями о примененных химических средствах защиты растений передан в Институт зоологии НАН Украины. Количественная оценка заражения основными видами вредящих клещей проводилась по 4-бальной шкале (0 — отсутствуют, 1 — присутствуют, 2 — обычны, 3 — многочисленны и вредят). Для выявления видового состава клещей сборы коры штамба яблонь подвергались термоэклектированию. В результате отобрано 115 проб, в которых представлено более 4200 экз. клещей, отнесенных к 82 видам. Сведения о метеоусловиях летних сезонов, предшествовавших зимним сборам материалов, получены из бюллетеней центральной метеослужбы. В обработке материала принимали непосредственное участие С. А. Заблудовская, А. И. Карпова, оказывал консультации при определении П. Г. Балан. Всем упомянутым коллегам авторы искренне благодарны.

Для анализа влияния химобработок использовали 2 показателя: количества и вариантов обработок. При этом одна обработка совместно двумя препаратами защитывалась как два варианта. Максимальное количество химобработок в 1989 г. состав-

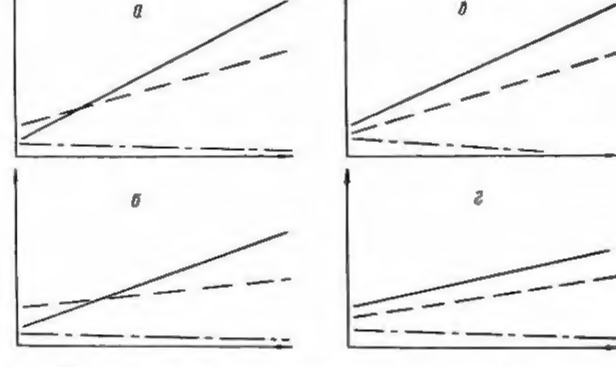


Рис. 2. Линейная регрессия балла поражения сада вредящими клещами при изменении степени пестицидной нагрузки: *1 — Amphitetranychus viennensis; 2 — Panonychus ulmi; 3 — Bryobia redikorzevi; а, в* — количество обработок сада пестицидами в 1989 и в 1990 гг. соответственно: *б, г* — разнообразие обработок тогда же.

Fig. 2. Injury mite orchard infestation magnitude linear regression at pesticidial pressure degree changes: *1 — Amphitetranychus viennensis; 2 — Panonychus ulmi; 3 — Bryobia redikorzevi; а, в* — no. pesticidial treatments, 1989 and 1990 respectively; *б, г* — treatment diversity, same years.

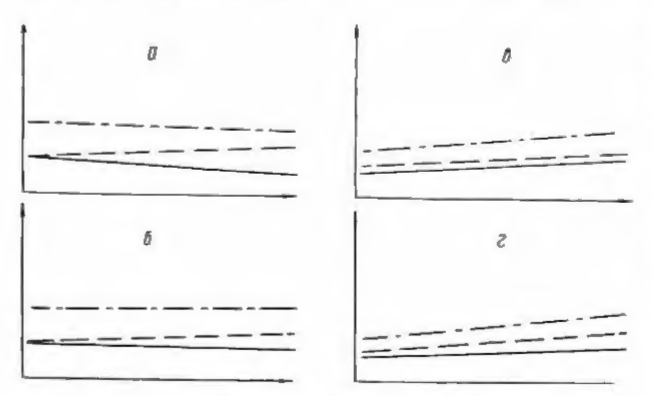


Рис. 3. Линейная регрессия количества представителей комплекса клещей при изменении степени пестицидной нагрузки: *1* — субстратопотребляющие виды; *2* — хищные виды; *3* — всего представителей в пробе; *а, в* — количество обработок сада пестицидами в 1989 и в 1990 гг. соответственно; *б г* — разнообразие обработок тогда же.

Fig. 3. Mite assemblage representative numbers linear regression under different pesticidial pressure degree: *1* — substrate consuming species; *2* — predaceous species total representative in sample; *а, в* — no. pesticidial treatments, 1989 and 1990 respectively; *б, г* — treatment diversity, same years.

ляло 6, количество вариантов — 12; в 1990 г. соответственно — 8 и 12. Для анализа влияния метеоусловий использовали гигротермический коэффициент (ГТК) за предшествующий летний период (май—август), а также сумму ГТК за эти 4 мес. Коэффициент рассчитывается по формуле ГТК = (Sos×10)/Str, где Sos — сумма осадков за учетный период (мм), Str — сумма температур выше 10 °C. Размах значений ГТК по областям составил в 1989 и 1990 гг. соответственно: май 0,34—2,0, 0,3—3,5; июнь 0,83—4,28, 0,7—3,8; июль 0,74—1,9, 0,13—1,46; август 0,07—1,8, 0,31—2,81; сумма 2,74—8,45, 1,98—10,15. Иллюстрации выполнены в одном масштабе для сходных групп данных. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам, изложенным Г. Н. Зайцевым (1984).

Влияние климатических факторов. Вредоносность основных вредящих видов клещей в различных климатических зонах Украины рассмотрена нами ранее (Акимов и др., 1993а). В настоящей статье отражены результаты применения регрессионного анализа для оценки действия главных климатических факторов (температура и увлажнение) на тетраниходных клещей *Amphitetranychus viennensis, Panonychus ulmi, Bryobia redikorzevi.* При этом ГТК отражает условия, при которых возможно развитие клещей. Регрессионный анализ зависимости количественной оценки пораженности сада вредителями от уровня ГТК демонстрирует существенный разброс данных, неизбежный при принятой балльной оценке. Поэтому на рис. 1, 2, 3, иллюстрирующих эту зависимость, представлены только линии регрессии, показывающие ее основную тенденцию.

Результаты регрессионного анализа (табл. 1) показывают, что влияние уровня ГТК на каждого из вредителей различно. Это, вероятнее всего, связано с экологиче-

Таблица 1. Результаты регрессионного анализа зависимости степени поражения садов клещами от отношения осадки/температура (ГТК) (по областям) (верхняя цифра — коэффициент при аргументе, нижняя цифра — среднеквадратический разброс данных вокруг прямой, ошибка уравнения)

Table 1. Regression analysis of mite-caused orchard injury as depended on precipitation/temperature ratio, by regions (upper figure — coefficent at argument, lower figure — average square data dispersion around straight line, equation error).

Вид клеща	ГТК				
	май	июнь	июль	август	сумма
			1989		
Amphitetranychus viennensis	—308 616	—391 496	—524 607	—858 438	—252 461
Panonychus ulmi	430 758	374 686	277 774	712 683	231 673
Bryobia redikortzevi	184 214	039 224	—017 227	019 227	026 223
			1990		
Amphitetranychus viennensis	—350 551	—279 555	—642 571	—492 475	—141 508
Panonychus ulmi	541 413	271 529	534 557	389 501	146 466
Bryobia redikortzevi	—066 180	—064 177	—070 186	—069 179	—025 177

Таблица 2. Корреляция между ГТК и поражением садов клещами (усреднение по областям)

Table 2. Correlation between hygro-termic coefficient and mite-caused orchard injury (average, by regions).

Признак	1	2	3	4	5
			1989		
6	—203	—615	—260	—716	—679
7	229	475	111	480	503
8	336	170	—023	043	191
			1990		
6	—440	—428	—368	—632	—561
7	711	436	320	522	607
8	—267	—323	—131	—290	—321

Примечание: 1 — ГТК за май, 2 — ГТК за июнь, 3 — ГТК за июль, 4 — ГТК за август, 5 — сумма ГТК за 4 мес, 6 — средний балл поражения *Amphitetranychus viennensis*, 7 — то же для *Panonychus ulmi*, 8 — то же для *Bryobia redikortzevi*.

ским своеобразием исследуемых видов. Причем различия сохраняются при анализе как отдельных месяцев, так и суммарного показателя (рис. 1, *а—к*). Для клещей *A. viennensis* снижается балл поражения при повышении уровня ГТК. Эта тенденция выражена сильнее, чем тенденция повышения балла поражения при повышении уровня ГТК у *P. ulmi* (рис. 1, табл. 1). Очевидно, это свидетельствует о большей приспособленности клещей *A. viennensis* к недостатку влаги в степных районах страны. Клещ *P. ulmi* — более влаголюбивый вид, дающий вспышки численности в климатических условиях, где соотношение увлажнения и инсоляции характерное для лесной зоны. Клещи *B. redikorzevi* менее зависимы от уровня ГТК, и в разные годы наблюдается слабо выраженная тенденция то к повышению, то к понижению балла поражения (рис. 1, табл. 1). Корреляционный анализ в целом подтверждает, что климатические условия наиболее сильно регламентируют уровень заселенности сада клещами *A. viennensis* и *P. ulmi*,

Таблица 3. **Корреляция между степенью пестицидных нагрузок, поражением садов клещами и составом акарокомплекса по зимним сборам**

Table 3. **Correlation between pesticidial pressure degree, mite-caused injury and mite assemblage composition, winter samples.**

Признак	1	2	3	5	6
			1989		
5	447	088	—072		
6	418	—044	—090	862	
7	271	083	050	—157	—090
8	—067	—011	—049	006	—016
9	123	—026	—035	—089	—072
			1990		
5	345	211	—110		
6	332	218	—085	838	
7	186	—162	072	176	221
8	214	—161	136	080	220
9	194	—186	167	105	247

Примечание. 1 — балл поражения *Amphitetranychus viennensis*, 2 — то же для *Panonychus ulmi*, 3 — то же для *Bryobia redikortzevi*, 5 — количество обработок пестицидами за сезон, 6 — количество обработок пестицидами с учетом разнообразия препаратов, 7 — количество в пробе видов клещей, потребляющих субстрат, 8 — количество в пробе видов хищных клещей, 9 — количество видов в пробе всего.

Таблица 4. **Результаты регрессионного анализа зависимости поражения садов клещами от обработок пестицидами и от наличия других клещей в акарокомплексе**

Table 4. **Regression analysis of mite-caused orchard injury as depended on pesticidial treatments and on presence of other mites in the assemblage.**

Вид клеща	Фактор				
	5	6	7	8	9
			1989		
Amphitetranychus viennensis	231 1,12	155 1,13	252 1,16	—026 1,21	071 1,20
Panonychus ulmi	124 1,22	042 1,24	065 1,24	—013 1,24	—019 1,24
Bryobia redikortzevi	—012 537	—012 536	017 537	—013 537	—009 537
			1990		
Amphitetranychus viennensis	195 875	098 879	191 916	112 911	088 915
Panonychus ulmi	126 964	069 963	—176 973	—089 974	—089 969
Bryobia redikortzevi	—036 542	—015 544	043 544	042 541	045 538

Примечание. Обозначения как в табл. 1 и табл. 3.

хотя вариабельность коэффициентов, полученных на нашем материале (табл. 2), несколько нарушает однозначность такого вывода.

Влияние пестицидных нагрузок. На проанализированном материале прослеживается сходная для 2 лет тенденция к усилению вредящей роли бисексуальных видов тетраниховых клещей *A. viennensis* и *P. ulmi* на фоне ужесточения пестицидных нагрузок на сад (рис. 2, *а—г*, табл. 4). Причем *A. viennensis* активнее компенсирует своим массовым размножением усиление химических мер борьбы с вредителями. По-видимому, в какой-то мере это связано с тем, что вид *A. viennensis* сильнее страдает от

акарифагов, устраняемых при подавлении мезофауны. Только партеногенетический вид *B. redikorzevi* снижает балл поражения при усилении пестицидного пресса. Однако это снижение весьма незначительное, хотя и прослеживается во всех 4 вариантах расчетов (рис. 2, *а—г*). Анализ регрессии видового разнообразия комплекса клещей по уровню химической нагрузки на сад и корреляционный анализ выявили, что зависимость между этими показателями практически отсутствует (рис. 3, *а—г*, табл. 3, 4).

Таким образом, результаты регрессионного и корреляционного анализа подтверждают экологические различия 3 видов вредящих в садах клещей. При этом *A. viennensis* более чувствителен к термогигроклиматическим условиям и снижает уровень вредоносности при увеличении отношения осадки/температура. Вид *P. ulmi* более влаголюбив и повышает вредоносность при более высоком коэффициенте ГТК. Клещ *B. redikorzevi* практически не меняет своей вредоносности при различных отношениях осадки/температура. Что же касается взаимоотношения степени химической нагрузки и пораженности сада, то два бисексуальных вида *A. viennensis* и *P. ulmi* более часто (особенно первый из них) вредят в интенсивно обрабатываемых пестицидами садах. Вид *B. redikorzevi* лишь слегка уменьшает свою вредоносность при усилении пестицидного пресса. Характерно, что количество видов в комплексе клещей не зависит от степени химической нагрузки на сад ни в целом, ни отдельно хищников или субстратпотребляющих видов. Этот кажущийся парадоксальным результат объясним, если учитывать, что проанализирован не конкретный ответ комплекса клещей на применение пестицида, а состояние акароценозов на значительной территории при различных уровнях пестицидных нагрузок. По-видимому, мы имеем дело с совокупностью рас видов, достаточно жестко отселектированных длительными предшествующим применением пестицидов, представляющей собой современный акароценоз сада.

Акимов И. А., Войтенко А. Н., Погребняк С. Г. Распространение тетраниховидных клещей и зоны их наибольшей вредоносности на Украине // Вестн. зоологии.— 1993а.— № 1.— С. 49—53.

Акимов И. А., Колодочка Л. А., Павличенко П. Г. и др. Акарокомплексы промышленных садов Украины и особенности их структуры // Там же.— 1993б.— № 6.— С. 48—55.

Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике.— М. : Наука, 1984.— 424 с.

Институт зоологии НАН Украины
(252601 Киев)

Получено 14.09.93

ЗАМЕТКИ

Черноморская сельдь (Alosa pontica) в бассейне среднего течения Северского Донца.— Впервые один экземпляр сельди (самец на V стадии зрелости половых продуктов, общая длина тела 25,8 см, масса тела 165 г) пойман 3.05.1994 у правого берега Северского Донца над глубинами около 5 м при температуре воды 14,2° (район нижнего бьефа плотины Луганской ГРЭС у пгт. Счастье Луганской обл.). По морфологическим стандартам — D III 13, A III 16, P I 14, V′ I 8, sp. br. 54, поперечных рядов чешуй 52, брюшных шипиков 29 — данная особь относится к номинативному подвиду. Ранее эта рыба была отмечена С. К. Троицким (1974) в нижнем течении этой реки.— **В. А. Денщик (Луганский пединститут).**